第２章　長寿命化改修各論

～機能向上編～

第２章　長寿命化改修　各論（機能向上編）　目次

Ｑ19：安全・安心な施設環境の確保や，地域コミュニティの拠点形成のために，参考となる報告書はありますか？

Ａ：安全・安心な施設環境の確保や地域コミュニティの拠点形成のために留意すべき点については，既に多くの報告書が取りまとめられています。長寿命化改修では，大幅な平面計画の変更も可能であり，これらの資料を活用した環境整備が期待されます。

【解説】

学校施設は子供たちの学習・生活の場であるとともに，地域コミュニティの中心であり，防災拠点の役割も果たす施設であるため，安全・安心な施設環境を確保することが重要です。ここではそのための留意点をまとめた資料の一部を紹介します。長寿命化改修では大幅な平面計画の変更も可能なため，これらを参考に設計を進めてください。

■計画全般

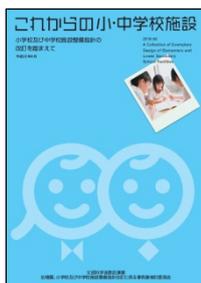
小学校施設整備指針[25]

学校教育を進める上で必要な施設機能を確保するために，計画及び設計における留意事項を示しています。学習指導要領を踏まえた施設面において留意すべき事項や，これまでに取りまとめられた学校施設に関する報告書のポイントが反映されています。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/013/gaiyou/1292406.htm

※　関連する事例集

・これからの小・中学校施設　～小学校及び中学校施設整備指針の改訂を踏まえて～　　など

http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/seibi/1294514.htm

新たな学校施設づくりのアイディア集　～充実した教育活動と豊かな学校生活のために～

学習指導要領の改訂等の趣旨を踏まえ，質の高い教育を実現するために参考になると思われる施設的なアイディアを，これまでに整備された学校の中から収集し，写真やイラストなどを用いてわかりやすく解説しています。紹介したアイディアを既存校舎の改修により実現している事例も掲載しています。

http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/seibi/1289743.htm

■学校施設の耐震化

学校施設耐震化推進指針

学校施設の耐震化を図るために，学校施設の耐震化に関連する調査結果を踏まえて，基本的な考え方及び耐震化推進計画の策定手法や留意事項を示しています。

http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/bousai/taishin/03071501.htm

[25]幼稚園，中学校，高等学校，特別支援学校についてもまとめられています。

地震による落下物や転倒物から子どもたちを守るために～学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック～

学校施設の非構造部材の耐震化を図るために，非構造部材の点検及び対策の進め方や実施体制，点検内容等についてわかりやすく解説しています。

http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/shuppan/1291462.htm

学校施設における天井等落下防止対策のための手引

屋内運動場等の天井等落下防止対策を図るために，対策の具体的な手順や留意点，対策事例などを示しています。

http://www.nier.go.jp/shisetsu/html/sankou.html

■事故防止・防犯対策

学校施設における事故防止の留意点について

学校施設の安全を確保し，児童生徒等の事故を防止するために，過去の事故を教訓とし，事故種別ごとの事故防止の基本的な考え方，建物部位ごとの具体的な留意事項を示しています。

http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/jikoboushizentai.pdf

学校施設の防犯対策について

学校施設における児童生徒等の安全を確保するために，防犯対策について，基本的な考え方及び施設・設備面における計画・設計上の留意事項を示しています。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/005/toushin/021101.htm

■防災機能の強化

学校施設の防災機能の向上のために

学校施設の避難所として必要な防災機能を向上させるため，災害時に避難所として必要な機能確保のための対策，避難所として使用される場合の学校施設の利用計画や避難所を円滑に運営するためのマニュアル作成などのほか，実施事例や関連する国の財政支援制度などを示しています。

http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/bousai.pdf

公立学校施設整備に関する防災対策事業活用事例集

学校施設の避難所として必要な防災機能を向上させるため，国の財政支援制度と活用事例を示しています。

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/1312680.htm

Q20：環境を考慮した学校施設に改修するために，どのような点に留意すればよいですか？

Ａ：立地する地域の特性やエネルギー消費実態などの学校の特性を把握した上で，関係者間で目指す各室の室内環境を共有し,「エコスクールの基本的な考え方」を踏まえた計画とする必要があります。

【解説】

地球温暖化や電力供給力低下への対応が求められている中，学校施設の長寿命化においても環境を考慮した施設にすること（エコスクール化）も重要な視点の一つです。そのためには，①実態を把握し，効率的な施設運営を目指すこと，②施設水準の確保と環境負荷低減の両立を目指すこと，③地域の環境教育の拠点を目指すことが重要です。

■実態の把握

まず，地形や気象条件など地域の特性や施設利用実態，エネルギー消費実態など学校の特性を把握します。このとき施設台帳や学校環境衛生検査結果，光熱水費の請求書等，既存の資料やデータ等を活用しつつ，必要に応じて主要諸室の温熱環境やエネルギー消費実態の測定を行います。なお，立地・規模・建設時期等が似た学校施設がある場合，そのデータを活用することも一案です（図１）。

これらの結果を分析し，既存施設における課題の抽出・整理を行います。

■エコスクール化計画の立案

実態把握によって明らかになった課題を踏まえ，また長寿命化改修後の施設の使い方（運営方法）を見据えつつ，計画を立案します。その際，「エコスクールの基本的な考え方」（図２）や次の５項目も踏まえた計画とすることが肝要です。

①学校におけるエネルギー消費に起因する CO_2 排出量削減効果の高い環境対策を実施する。

②年間を通して教室における適切な温熱環境を確保するための計画とする。

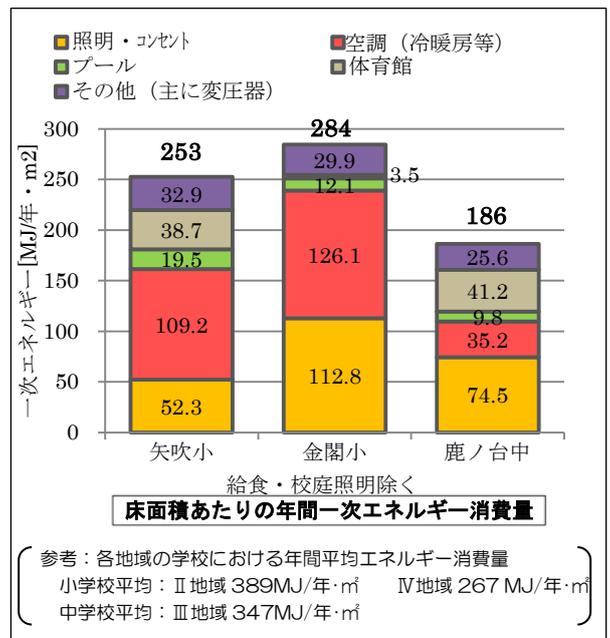



図１　スーパーエコスクール先導事業受託校におけるエネルギー消費実態の結果

学校施設のエネルギー使用実態等調査の結果について～学校施設の環境に関する基礎的調査研究報告書～（平成 24 年度とりまとめ），国立教育政策研究所文教施設研究センター，平成 25 年　より作成

施設面：子供たち等の使用者，地域，地球に対し「やさしく造る」

運営面：建物，資源，エネルギーを「賢く・永く使う」

教育面：施設，原理，仕組みを「学習に資する」

施設面　やさしく造る
運営面　賢く・永く使う
教育面　学習に資する

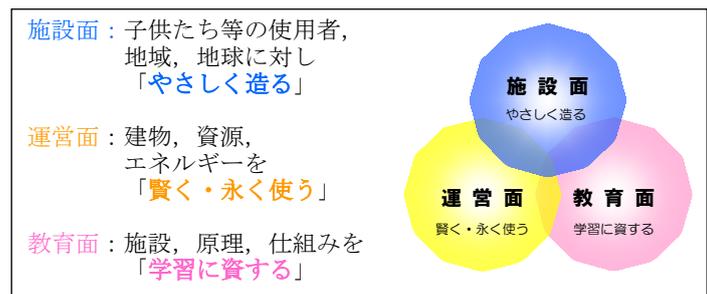



図２　エコスクールの基本的な考え方

環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備について，環境を考慮した学校施設に関する調査研究協力者会議，平成８年　より作成

③寒冷地域では冬期の温熱環境の改善，その他の地域では夏期の温熱環境の改善など，地域の気候や立地条件を考慮した計画とする。

④自然採光，自然風などの「自然エネルギー利用」，高効率な照明や冷暖房設備の導入などによる「環境負荷の低減」を盛り込んだ計画とする。

⑤実施可能なコストの計画とする。

また，既存の学校施設の場合，実際に授業や地域開放などの活動が行われているため，その使用者である児童生徒，教職員，地域住民等と一緒に具体的な計画を検討することが可能です。さらに，設計者や環境建築の専門家等とも連携し，総合的なエコスクール化の計画を立案することが重要です。特に，学校の使用状況や財政面等の理由によりやむを得ず段階的な整備をしなければならない場合は，対策メニュー（表１）の適切な組合せや実施順序を検討することで，無駄な工事を減らしたり，結果として過剰な性能の機器を導入することがなくなったりすることにつながります。

検討段階においては，長寿命化改修により目指す各室の室内環境（室温，照度など）について関係者間で共有することが重要です。災害時の応急避難場所として求められる室内環境についても，必要に応じて検討し，共有します（図３）。

■長寿命化改修後に向けて

より適切で効果的な環境に配慮した使い方や環境教育への活用を行うためには，エコスクール化の計画立案時からどのように使われるのかについて十分検討し，施設面で対応することも必要です（詳細はQ21 参照）。

■CASBEE 学校や FAST の活用

CASBEE 学校や FAST を活用することで，実態把握やエコスクール化による効果のシミュレーションを簡易に行うことができます。設計者が決まっていない段階での検討にも役立ちます。

なお，これらのツールを活用した場合でも，より詳細な計画内容がおおむね決まった段階で，設計者等による詳細なシミュレーション等を実施し，その効果を検証することも有効です。

キーワード	具体的な改善手法	有効と考えられる室			
		教室	体育館	トイレ	廊下
(1)断熱性能の向上	① 屋上の断熱	○	○		
	② 壁面の断熱	○	○		
	③ 開口部の断熱	○			
	④ 暖冷房区画の設置			○	○
	⑤ 1 階床の断熱	○	○		
(2)日射の遮蔽・照り返しの防止	⑥ 外付け日除け（庇タイプ）	○			
	⑦ 外付け日除け（ルーバータイプ）	○			
	⑧ 壁面緑化、樹木による日射遮蔽	○	○		
(3)適切な室内温度	⑨ 暖房度日（暖房デグリーデー）	○			
	⑩ 扇風機やサーキュレーターの設置	○			
(4)室内照度の均一化	⑪ 日照を調整する装置	○			
	⑫ 二面以上による採光	○			
	⑬ 反射率の高い仕上げ	○			
(5)黒板の見やすさ向上	⑭ 黒板への入射光の調整	○			
	⑮ 電灯による補完	○			
(6)学習に適した音環境の確保	⑯ 遮音性能の向上	○			
	⑰ 吸音性能の向上	○	○		○
(7)自然風の活用	⑱ 通風経路の確保	○	○		
	⑲ 耐震改修に伴う通風量減少対策	○	○		
	⑳ 階段室等を活用した温度差換気				○
(8)自然光の活用	㉑ 導光による昼光照明	○			○
(9)エネルギー資源としての活用	㉒ 太陽光発電	○	○		
	㉓ 太陽熱利用	○	○		
	㉔ 風力発電、雪冷房システム	○	○		
	㉕ 雨水利用			○	
(10)エネルギーの効率的利用	㉖ 省エネ型照明器具の設置	○			
	㉗ 照明器具の点滅の工夫	○	○	○	○
	㉘ 照明器具のスイッチの工夫	○			
	㉙ 暖冷房機器の効率	○			
	㉚ 節水			○	
(11)適切な運用管理	㉛ 特別教室・体育館等の連続使用	○	○		
	㉜ こまめな清掃・交換	○			
	㉝ こまめな点滅	○			○
	㉞ エネルギー使用状況の把握	○			○
(12)環境問題について学習できる工夫	㉟ 学習スペースの用意	○			

表１　環境配慮方策改善メニュー項目及び有効と考えられる室
環境に配慮した学校施設の整備推進のために－学校施設の環境配慮方針等に関する調査研究報告書－，国立教育政策研究所文教施設研究センター，平成 20 年　より作成

図３　環境を考慮した施設が災害時の室内環境保持の役に立った例
地球にやさしいエネルギーを子どもたちが学び育むために～学校における新エネルギー活用ガイドブック～，文部科学省，平成 22 年　より作成

【参考資料】
・環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備について（報告書），環境を考慮した学校施設に関する調査研究協力者会議，平成 20 年
・CASBEE 学校，学校施設における総合的な環境性能評価手法，文部科学省、平成 22 年
・FAST，学校施設の CO2 削減設計検討ツール，国立教育研究所，平成 24 年

Q21：環境教育に活用できる学校施設とするために，どのような点に留意すればよいですか？

Ａ：導入された環境技術の仕組みや原理について「見える化」し，体感できるようにします。また，児童生徒や保護者，地域住民など皆で考えてつくることも環境教育につながります。

【解説】

学習指導要領では，社会科や理科，技術・家庭科など関連の深い教科を中心に環境教育に関する内容の充実が図られています。また，平成 23 年 6 月には,「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」が改正され，学校施設を環境教育の教材として活用することなどエコスクールに関する規定が追加されました。そのため，長寿命化改修においても改修された施設を環境教育に活用できるよう整備することが重要です。

■設計の工夫による「見える化」

学校施設を環境教育に活用できるようにするため，導入した太陽光発電，外壁断熱などの環境技術の仕組みや原理，その効果について設計の工夫により「見える化」します（写真１）。児童生徒がよく通る場所や目に付く場所等につくることは，興味や関心を高める上で有効です。また，環境技術の解説や効果を分かりやすく表示したり，これらを導入していない施設と比較できるようにしたりすることも効果的な方法の一つです。

効果的に活用するためには，導入の意義，効果や活用方法について，事前に関係者間で検討することが重要です。

■皆で考えてつくる

設計や施工プロセスの一つとして，児童生徒や教職員，保護者，地域住民などが参加するワークショップ等を開催し，環境教育の場として位置付けることも考えられます（写真２）。

■環境教育への継続的な活用

導入した環境技術の仕組みや原理の解説やより良い使い方，授業における活用の仕方を記載した取扱説明書を作成することで，完成時に在籍していた教職員の異動後でも，意図した使い方を知ることができ，授業に活用することも可能です。

また，上級生から下級生へ引き継ぐことや，家庭や地域がその取組を支え守ることが，学校施設の環境教育への継続的な活用に寄与します。

さらに，設計者等や企業，NPO などの外部専門家の助言や授業への参画など学校と外部専門家との連携も有効です。

【参考資料】

環境教育に活用できる学校づくり実践事例集, 文部科学省, 平成 23 年

写真１　環境教育へ活用できるエコ改修の例
豊田市立土橋小学校（愛知県）
（断熱改修前の壁の一部を残し，改修後の壁と触って暖かさを比べられるようにしている。）

写真２　児童生徒が設計や施工のプロセスに参加した例
豊田市立土橋小学校（愛知県）

Q22：再生可能エネルギーの導入はどのようにすればよいですか？

Ａ：様々な種類がある再生可能エネルギーは，立地条件や設置場所，経済的効率性，導入後の環境教育への活用や維持管理などについて事前に十分検討する必要があります。

【解説】

■再生可能エネルギー導入の意義

太陽光，太陽熱，風力，バイオマスなど様々な種類がある再生可能エネルギーは，CO_2排出量が少なく，地球温暖化対策に貢献します。また，学校へ導入することで，児童生徒は，再生可能エネルギーが冷暖房・発電等に活用できることを身近に意識したり，太陽や風，地中熱等の恩恵を直接実感したりすることができます。(環境教育への活用についてはQ21 参照)

■導入する種類の検討

再生可能エネルギーにより得られる効果は，自然条件などの地域特性に左右されるため，設置校の地域特性を把握し，どの再生可能エネルギーを導入するか絞り込みます（表，写真)。

なお，再生可能エネルギーは導入費用がまだ高価です。導入の際には，再生可能エネルギーの固定価格買取制度も考慮した光熱費の節減効果やCO_2削減効果等について試算することも重要です。

■建物構造上の安全性の確保

学校での設置場所については，設置するために必要な広さを把握した上で，建物構造上の安全性が確保できるかどうか確認することが重要です。

■災害時における活用

学校施設は地域住民の応急的な避難所としての役割を担っていますが，使用に際して様々な不具合や不便が生じることがあります。

大規模災害時，再生可能エネルギーをどのように活用するか，またそのために必要な装備があるかなどを事前に検討することが重要です。例えば太陽光発電設備は，防災対応機能付きパワーコンディショナ，防災負荷専用配線及び蓄電池をあらかじめ装備しておくことで、電力会社からの電力供給が停止した場合に利用することが可能となります。

■維持管理について

必要な保守・点検等を事前に把握することが重要です。また，工事発注時に保証期間を具体的に設定することが望まれます。

【参考資料】

・太陽光の恵みを子どもたちが学び育むために，文部科学省，平成 21 年

・地球にやさしいエネルギーを子供たちが学び育むために～学校における新エネルギー活用ガイドブック～, 文部科学省、平成 22 年

導入手法	関係する地域特性	適している地域傾向
太陽熱･太陽光利用	日照時間、日射量	日照時間、日射量が多い
小型風力発電	風況	年間を通して一定風速がある
地中熱利用	地中内と外気の温度差	地中内と外気の温度差が大きい
バイオマスエネルギー利用（ペレットストーブ）	ペレットの入手	ペレットの入手が比較的容易
雪氷熱利用	積雪量	冬に一定の積雪量がある
小水力発電（マイクロ水力発電）	流水量（水落差）	近くに河川や水路があり、流水量が多い（落差が大）
燃料電池	特になし	特になし

表　学校施設への導入が考えられる主な再生可能エネルギー設備
地球にやさしいエネルギーを子どもたちが学び育むために～学校における新エネルギー活用ガイドブック～，文部科学省、平成 22 年　より作成

写真　太陽光発電導入の例
越前市立南越中学校（福井県）
（グラウンドから見えるように設置し，児童生徒や地域住民の関心を引くよう工夫。）

Ｑ23：木の学校に改修するためにはどのようにすればよいですか？

Ａ：一定量の木材の確保が可能か検討するなどの留意点を押さえ，関係者と連携しながら進めることが必要です。鉄筋コンクリート造の学校でも，内装を木質化することで，木材の良さを生かした教育的効果のある施設とすることができます。

【解説】

■木の学校づくりの意義

鉄筋コンクリート造の学校でも，改修の際に内装を木質化することで，①柔らかで温かみのある感触による子供たちへの心理的効果，②空気中の水分を放出し吸収する木の調湿作用による快適な学習環境の形成など，豊かな教育環境づくりを進める上で大きな効果が期待できます（写真１）。

また，地域材を活用することで，地球温暖化対策，地域の活性化，文化の継承にもつながります。

改修を行った学校からは，結露がなくなり，転んでけがをする生徒がいなくなったことや精神的に落ち着くといった声も聞かれます。

■計画的な木材調達

内装を木質化する場合，流通材で対応可能な場合が多いです。必要な木材を確保するため，できるだけ早期に設計の中で必要な木材数量を把握して，都道府県林政部局等に相談しながら木材調達の準備を進める必要があります。

■内装木質化できる箇所

一部の特殊な居室など[26]を除いて，教室，廊下，屋内運動場などの床，壁など，様々な箇所に木材を使うことができます。ただし，各自治体の条例により制限を受ける場合もあります。

なお，使用場所により求められる性能が変わるため，各性能に合った材種を選ぶことが重要です。

■コストの縮減

一般に，木材仕上げの方が高くなる傾向があります。しかし，節の多い間伐材を活用したり，木造住宅用の流通材を活用したりすることにより，コストを縮減することが可能です。また，内装の木質化等環境を考慮した学校施設の整備を支援する制度（参考資料２を参照）も活用可能です。

■学習への活用

木材調達から施工の各過程において，児童生徒や地域住民などが参加したり，児童生徒の学習の題材として活用したりすることができます。

【参考資料】

- あたたかみとうるおいのある木の学校～早わかり木の学校～，文部科学省，平成 19 年
- こうやって作る木の学校～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～，文部科学省，平成 22 年
- 環境教育に活用できる学校づくり実践事例集，文部科学省，平成 23 年

写真１　改修による内装木質化の例
ときがわ町立都幾川中学校（埼玉県）

[26] 避難階段や一定規模以上の無窓居室など